# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/002897

International filing date: 23 February 2005 (23.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP

Number: 2004-099358

Filing date: 30 March 2004 (30.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 14 April 2005 (14.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in

compliance with Rule 17.1(a) or (b)





24.02.2005

# 日本国特許庁 JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application:

2004年 3月30日

出 願 番 号 Application Number:

人

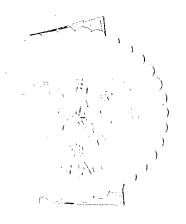
特願2004-099358

[ST. 10/C]:

[JP2004-099358]

. 出 願
Applicant(s):

三洋電機株式会社



2005年 3月31日

特許庁長官 Commissioner, Japan Patent Office ·) · [1]







【書類名】

【整理番号】

【提出日】

【あて先】

【国際特許分類】

【発明者】

【住所又は居所】

【氏名】

【発明者】

【住所又は居所】

【氏名】

【発明者】

【住所又は居所】

【氏名】

【特許出願人】 【識別番号】

【氏名又は名称】

【代理人】

【識別番号】

【氏名又は名称】

【代表者】

【手数料の表示】

【予納台帳番号】

【納付金額】 【提出物件の目録】

【物件名】

【物件名】

【物件名】 【物件名】

特許願

KGA1040053

平成16年 3月30日

特許庁長官殿

H04B 1/10

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

齋藤 康二

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

平社 豊

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

平 正明

000001889

三洋電機株式会社

110000176

一色国際特許業務法人

一色 健輔

211868

21,000円

特許請求の範囲 1

明細書 1 図面 1

要約書 1

【包括委任状番号】 0313192



### 【書類名】特許請求の範囲

#### 【請求項1】

受信信号の中間周波信号をレベル検波して得られる、パルスノイズの発生を示す第1検 出信号に応じて、前記受信信号に重畳されたパルスノイズの発生期間を補間するノイズ除 去処理部を備えたノイズ除去回路において、

所定時刻における前記中間周波信号の値を、当該中間周波信号の所定時間前に発生した 中間周波信号に基づいて予測する予測部と、

前記所定時刻における予想した前記中間周波信号の値と発生した前記中間周波信号の値 の差分と所定の閾値との大小比較を行うことで前記パルスノイズの発生を示す第2検出信 号を出力する検出部と、

前記中間周波信号に基づいて得られる電界強度信号に応じて、前記第1検出信号と第2 検出信号を選択的に、前記パルスノイズの発生期間を補間するための信号として、前記ノ イズ除去処理部に出力するノイズ除去制御部と、

を備えたことを特徴とするノイズ除去回路。

#### 【請求項2】

前記ノイズ除去制御部は、

前記電界強度信号が、所定の第1電界強度以下を示す場合、前記パルスノイズの発生期間を補間するための信号として、第2検出信号を前記ノイズ除去処理部に出力する出力することを特徴とする請求項1に記載のノイズ除去回路。

#### 【請求項3】

前記ノイズ除去制御部は、

前記電界強度信号が、前記第1電界強度より強電界の第2電界強度より大きいことを示す場合、前記パルスノイズの発生期間を補間するための信号として、第1検出信号を前記ノイズ除去処理部に出力することを特徴とする請求項1または2に記載のノイズ除去回路

#### 【請求項4】

前記ノイズ除去制御部は、

前記電界強度信号が、前記第1電界強度より大きく前記第2電界強度以下であること示す場合、前記パルスノイズの発生期間を補間するための信号として、前記第1検出信号と第2検出信号の何れか一方を、前記ノイズ除去処理部に出力することを特徴とする請求項1万至3の何れかに記載のノイズ除去回路。

#### 【請求項5】

前記ノイズ除去制御部は、

前記電界強度信号が、前記第2電界強度より強電界の第3電界強度より大きいことを示す場合、前記第1検出信号と第2検出信号を共に出力しないことを特徴とする請求項3に記載のノイズ除去回路。

#### 【請求項6】

前記受信信号は、AM受信信号であることを特徴とする請求項1乃至5の何れかに記載のノイズ除去回路。

#### 【請求項7】

所定時刻における前記中間周波信号の値を、当該中間周波信号の所定時間前に発生した 中間周波信号に基づいて予測する予測部と、

前記所定時刻における予想した前記中間周波信号の値と発生した前記中間周波信号の値の差分と所定の閾値との大小比較を行うことで前記パルスノイズの発生を示す検出信号を出力する検出部と、

受信信号の検波結果に重畳されたパルスノイズの発生期間を前記検出信号に基づいて補間するノイズ除去処理部と、

を備えたノイズ除去回路において、

前記検出部は、

前記中間周波信号に基づいて得られる電界強度信号に応じて、所定の電界強度の範囲に



おいて、前記電界強度信号が弱くなるにつれて前記閾値が大きくなるように設定することを特徴とするノイズ除去回路。



【書類名】明細書

【発明の名称】ノイズ除去回路・

【技術分野】

[0001]

本発明は、ノイズ除去回路に関する。

#### 【背景技術】

[0002]

ラジオ放送の受信、例えば車載AM受信機でAM放送を受信する場合、車両の電動ミラーやワイパーなどからの影響で発生するイグニッションノイズのように時間幅の短く振幅の大きいパルス状のノイズ(以下パルスノイズとする)が受信信号に重畳されることがある。このパルスノイズが受信機から出力されるのは聴感上好ましくない。

[0003]

そこでノイズ除去回路は、AM検波で得られる音声信号から、このようなパルスノイズの発生期間を補間することでパルスノイズを除去する。この際の補間の方法として、パルスノイズ発生期間をパルスノイズ発生前の音声信号のレベルで保持する補間方法と、パルスノイズ発生期間を、その前後の音声信号のレベルで直線的につなぐ補間方法などがある

[0004]

なお、このような補間を行うため、従来のノイズ除去回路では、フロントエンドの処理 (以下FE処理とする)でパルスノイズの発生を検出したノイズ検出信号を入力し、その ノイズ検出信号に基づいて音声信号のパルスノイズの発生期間を補間していた。このノイ ズ検出信号は、中間周波信号をレベル検波して得られる信号から、HPF(ハイパスフィ ルタ)でノイズ成分を抽出し、所定の閾値との大小比較を行うことで生成される。

[0005]

また、特許文献1には、発生する中間周波信号の値を所定時間前に発生した中間周波信号の値で予測し、予測した値と実際に発生した値との差分と、所定の閾値との大小比較に基づいてパルスノイズの発生を検出する線形予測による検出を用いる方法が提案されている。

【特許文献1】特開2000-278153号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

[0006]

電界強度が弱いと、弱電界によって発生するノイズが増加する。そのため、FE処理では弱電界の場合、弱電界によるノイズとパルスノイズとの検出精度が悪くなり、パルスノイズの発生を誤検出することがあった。そのため、FE処理によるパルスノイズ検出に基づいて補間処理を行うノイズ除去回路では、FE処理の弱電界での検出精度が不十分であり、実際に音声信号が発生しているにもかかわらず、当該音声信号の発生期間をパルスノイズと誤って補間することがあった。

[0007]

一方、線形予測は、後述するように、処理量を減らすため複数段のIF部での周波数変換によって周波数を落とした中間周波信号を用いて、パルスノイズの検出を行う。そのため、検出の対象となる中間周波信号の情報量がFE処理に比べて低下した。

[0008]

また、線形予測は、所定時間幅における中間周波信号の変動に基づいて、極端に大きい変動の中間周波信号が入力されるのを検出する。そのため、線形予測によるパルスノイズ検出では、無音に近い中間周波信号のレベルが続いた状態で、変調度が高く時間幅の短い信号の入力があると、音声信号ではなくパルスノイズであると誤検出することがあった。このように、線形予測によるパルスノイズ検出に基づいて補間処理を行うノイズ除去回路も、実際に音声信号が発生しているにもかかわらず、当該音声信号の発生期間をパルスノイズと誤って補間することがあった。



#### [0009]

本発明は、パルスノイズを検出した信号を電界強度に応じて選択的に適用することで、 電界強度の強弱にかかわらずパルスノイズを精度よく除去できるノイズ除去回路を提供す ることを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### [0010]

本発明に係る主たる発明は、受信信号の中間周波信号をレベル検波して得られる、パルスノイズの発生を示す第1検出信号に応じて、前記受信信号に重畳されたパルスノイズの発生期間を補間するノイズ除去処理部を備えたノイズ除去回路において、所定時刻における前記中間周波信号の値を、当該中間周波信号の所定時間前に発生した中間周波信号に基づいて予測する予測部と、前記所定時刻における予想した前記中間周波信号の値と発生した前記中間周波信号の値の差分と所定の閾値との大小比較を行うことで前記パルスノイズの発生を示す第2検出信号を出力する検出部と、前記中間周波信号に基づいて得られる電界強度信号に応じて、前記第1検出信号と第2検出信号を選択的に、前記パルスノイズの発生期間を補間するための信号として、前記ノイズ除去処理部に出力するノイズ除去制御部と、を備えたことを特徴とする。

#### $[0\ 0\ 1\ 1]$

本発明の他の特徴については、添付図面及び本明細書の記載により明らかとなる。

#### 【発明の効果】

#### [0012]

本発明によれば、第1検出信号と第2検出信号を電界強度に応じて選択的に用いることで、電界強度の強弱にかかわらず、パルスノイズを精度よく除去することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### [0013]

以下の本発明の実施の形態では、AM受信機に本発明のノイズ除去回路を適用した場合について説明する。

#### [0014]

#### ---AM受信機構成---

図1は、本発明のノイズ除去回路を使用したAM受信機の構成の一例を示すブロック図である。同図に示すAM受信機は、フロントエンド(以下FEとする)部10、第1中間周波(Intermediate Frequency:以下IFとする)部12、第2IF部14、第3IF部16、検波回路18、ノイズ除去回路20、低周波増幅回路22、AGC回路24、FE検出回路30を備えている。

#### [0015]

FE部10は、アンテナ1で受信した受信信号を、次段の第1IF部12で必要とする レベルの信号になるように増幅する。このとき、目的以外の信号やノイズなどの雑音を増 幅しないように、目的とする受信信号やその受信信号が含まれる周波数帯域に限定した増 幅を行う。

#### [0016]

第1IF部12は、搬送波周波数の変換を行う機能を有し、受信信号周波数を周波数変調するための局部発振信号を出力する局部発振回路(不図示)と、受信信号と局部発振信号とを混合する混合回路(不図示)と、を備えている。そしてIF信号部12は、受信信号を所定の中間周波数(例えば、10、7MHz)に変換する。さらにその中間周波数を中心周波数とするバンドパスフィルタ(BPF:不図示)によって所望の信号のみ抽出し、その後、増幅回路(不図示)で増幅し、第1IF信号として出力する。

#### [0017]

第2 I F 部 1 4 は、第1 I F 信号の周波数を周波数変調するための局部発振信号を出力する局部発振回路(不図示)と、第1 I F 信号と局部発振信号とを混合する混合回路(不図示)と、を備えている。そして第2 I F 部 1 4 は、第1 I F 信号を所定の中間周波数(例えば、450 k H z)に変換する。さらにその中間周波数を中心周波数とするバンドパ



スフィルタ(BPF:不図示)によって所望の信号のみ抽出し、その後、増幅回路(不図 示)で増幅し、第2IF信号として出力する。

#### [0018]

第3 I F部16は、第2 I F信号の周波数を周波数変調するための局部発振信号を出力 する局部発振回路(不図示)と、第2 I F 信号と局部発振信号とを混合する混合回路(不 図示)と、を備えている。そして第3 I F部16は、第2 I F信号を所定の中間周波数( 例えば、9kHz)に変換する。さらにその中間周波数を中心周波数とするバンドパスフ イルタ (BPF:不図示) によって所望の信号のみ抽出し、その後、増幅回路 (不図示) で増幅し、第3 I F信号として出力する。

#### [0019]

AGC回路24は、第3IF信号の振幅に比例したAGC制御電圧(以下シグナルメー タ信号とする)を発生させる。そして、シグナルメータ信号を第1 I F 部 1 2 の入力にフ ィードバックすることにより、第1IF部12の増幅率の利得を制御する。また、AGC 回路24は、シグナルメータ信号から得られる電界強度を示す電界強度信号をノイズ除去 回路20に出力する。

#### [0020]

FE検出回路30は、第1IF信号をレベル検波することでパルスノイズの検出を行う とともに、パルスノイズの発生を示すノイズ検出信号(『第1検出信号』)をノイズ制御 回路20に出力する(FE処理)。

検波回路18は、第3IF信号から搬送波成分を取り除き、もとの変調信号である音声 信号を出力する。

ノイズ除去回路20は、第3IF信号、ノイズ検出信号、電界強度信号に応じて、音声 信号におけるパルスノイズの発生期間を補間し、音声信号からパルスノイズを除去する。

低周波増幅回路22は、音声信号を増幅するとともにスピーカー3に必要な電力を供給 する。

#### [0021]

以上の構成のAM受信機においてアンテナ1で受信された受信信号は、フロントエンド 部10で高周波域が増幅された後、第1IF部12、第2IF部14、第3IF部16で 局部発振信号が混合されて中間周波数変換が行われる。そして、第3 I F 部 1 6 から出力 される第3 I F信号が検波回路18で検波されることにより音声信号が得られる。得られ た音声信号は、ノイズ除去回路20で、第3IF信号、ノイズ除去信号及び電界強度信号 に基づいて重畳しているパルスノイズが除去され、低周波増幅回路22で増幅されてスピ ーカー3から出力される。

#### [0022]

なお、本実施の形態におけるAM受信機は、IF信号をデジタル化して検波するDSP (デジタルシグナルプロセッサ) 構成とする。図1の構成のAM受信機の場合、第3IF 信号がデジタル処理された後、検波回路18で検波される。

#### [0023]

本実施の形態では、IF部を3段構成にしたが、3段以外、例えば2段としてもよい。 また、シグナルメータ信号は、第1IF信号から発生させてもよいし、第2IF信号から 発生させてもよい。

#### [0024]

さらに、電界強度信号をFE検出回路30から得るようにしてもよい。

#### $[0\ 0\ 2\ 5]$

## ===FE検出回路30の構成===

図2は、FE検出回路30の構成の一例を示すブロック図である。

F E 検出回路 3 0 は、レベル検波部 3 2 と、ハイパスフィルタ (HPF) 3 4 と、比較 部36と、閾値設定部38とを備えている。

レベル検波部32は、入力される第1IF信号(例えば10、7MHz)のレベル検波



を行う。

HPF34は、レベル検波部32の出力のうちノイズ成分を通過させる。

閾値設定部38は、パルスノイズの発生を判定するための閾値を、比較部36に設定する。

比較部36は、HPF34を通過した信号の値と閾値設定部38で設定された閾値との大小比較を行う。そして、HPF34を通過した信号の方が閾値設定部38からの信号より大きい場合は、例えば"HIGH"のノイズ検出信号を出力する。一方、HPF34を通過した信号の方が閾値設定部38からの信号より小さい場合は、例えば"LOW"のノイズ検出信号を出力する。

#### [0026]

よって、ノイズ検出信号の"HIGH"、"LOW"に応じて、パルスノイズを補間することができる。

#### [0027]

#### ===ノイズ除去回路20の構成===

図3は、本発明のノイズ除去回路20の構成を示すブロック図である。

本発明のノイズ除去回路20は、線形予測部40と、ノイズ除去制御部42と、ノイズ除去処理部44とを備えている。

線形予測部40は、第3IF信号と電界強度信号に基づいてパルスノイズの発生を検出し、パルスノイズの発生を示す線形予測検出信号を出力する。なお、線形予測部40は、予測部50と、検出部52を備えている。

予測部50は、所定時刻における第3IF信号の値を、当該第3IF信号の所定時間前 に発生した第3IF信号の値に基づいて予測する。

検出部52は、予測部50で予測された第3IF信号の値と発生した第3IF信号の値との差分と、所定の閾値との大小比較を行うことによって、パルスノイズの発生を示す線形予測検出信号(請求項1乃至5の『第2検出信号』および請求項6の『検出信号』)を出力する。

ノイズ除去制御部42は、線形予測検出信号とノイズ検出信号を電界強度に応じて選択 的に出力する。

ノイズ除去処理部44は、ノイズ除去制御部42の出力に応じて音声信号のパルスノイズの発生期間を補間して出力する。また、ノイズ除去処理部44は、デジタルデータとして入力される所定時間分の音声信号を蓄えておくバッファ部46を備えている。

#### [0028]

このように、ノイズ除去回路 2 0 は、入力した第 3 I F信号の線形予測でパルスノイズ の発生を示す線形予測検出信号を生成するとともに、この線形予測検出信号とノイズ検出 信号を電界強度に応じてパルスノイズを補間するための信号として選択的に用いて音声信号のパルスノイズ発生期間を補間する。よって、ノイズ除去処理部 4 4 に入力される音声信号のパルスノイズの検出精度を向上することができ、パルスノイズの発生期間を正確に 補間することができる。

#### [0029]

### ===線形予測部40の動作===

線形予測部40の予測部50は、第3IF信号の値を、所定時間前に発生した第3IF信号の値に基づいて、一般的な前向き線形予測の式で予測する。そして、検出部52は、予測部50で予想した値と実際に発生した第3IF信号との値の差分を算出するとともに、その差分の値とパルスノイズの発生を検出するための閾値との大小比較を行う。

#### [0030]

入力される第3IF信号にパルスノイズが重畳していると、差分が閾値よりも大きくな



る。このとき線形予測部40は、パルスノイズの検出を示す、例えば"HIGH"の線形 予測検出信号を出力する。一方、第3IF信号の差分が閾値よりも小さい場合、線形予測 部40は、パルスノイズの未検出を示す、例えば"LOW"の線形予測検出信号を出力す る。

#### [0031]

よって、線形予測検出信号の"HIGH"、"LOW"に応じて、パルスノイズを補間 することができる。

#### [0032]

なお、本発明のノイズ除去回路20の検出部52は、第3IF信号の差分と比較を行う ための閾値を、電界強度信号の大きさに応じて変更することができる。

#### [0033]

図4は、電界強度と、予測誤差との関係の一例を説明するための図である。予測誤差と は、所定時間前に発生した第3 I F信号の振幅値から予測部50で予想した第3 I F信号 の値と、実際に発生した第3IF信号の値との差分のことである。なお、図4(a)は電 界強度が強の場合、図4(b)は電界強度が弱の場合を示している。また、m1、m2は 検出部52で第3IF信号の差分と大小比較を行うために設定される閾値である。

#### [0034]

図4(a)に示すように、強電界では音声信号に含まれるパルスノイズ以外のノイズ成 分が小さくなる。よってパルスノイズが発生した期間以外の予測誤差が小さくなり、パル スノイズを閾値mlで検出することができる。

#### [0035]

一方、図4 (b) に示すように、電界強度が弱くなると、音声信号にパルスノイズ以外 のノイズ成分が大きくなる。すると、予測誤差の全体的なレベルが上昇し、例えば図4( a) で設定していた閾値mlよりも上昇する。この場合、閾値mlではパルスノイズを検 出できなくなる。本発明のノイズ除去回路20の検出部52では、このように電界強度が 弱くなると、閾値mlより値の大きい閾値m2に変更を行う。

#### [0036]

図5は、本発明のノイズ除去回路20の検出部52における閾値設定と、電界強度の関 係の一例を示す図である。同図に示すように、本発明のノイズ除去回路20の検出部52 は、電界強度が所定の範囲で、電界強度が弱くなるにつれて閾値が大きくなるように閾値 を設定する。

#### [0037]

このように、電界強度が弱くなるにつれて閾値を大きくすることによって、弱電界にお いてもパルスノイズの検出を精度よく行うことが可能となる。

#### [0038]

なお、本実施の形態では、図5に示すように検出部52の閾値を、電界強度と一次関数 の関係となるように設定したが、一次関数以外の設定であってもよく、電界強度が弱くな るにつれて閾値が大きくなるように設定されればよい。

#### [0039]

また、本実施の形態では、線形予測の処理量を少なくするため、周波数を低くした第3 IF信号を用いて線形予測をしたが、第3IF信号以外のIF信号で線形予測を行っても よい。

#### [0040]

===ノイズ除去制御部42の動作===

図6は、本発明のノイズ除去回路20のノイズ除去制御部42の動作の一例を説明する ためのフローチャートである。

#### [0041]

まず、ノイズ除去制御部42は、線形予測検出信号、ノイズ検出信号、電界強度信号を 入力する (S601)。入力された電界強度信号が示す電界強度が、例えば30dBμV (『第1電界強度』)以下の弱電界の場合(S602:YES)には、FE検出回路30

出証特2005-3028949



の検出精度が悪くなるので、ノイズ除去制御部42は、パルスノイズの発生期間を補間す るための信号として線形予測検出信号を出力する(S603)。そして受信終了か否かを 判定するステップ609を行う。

#### [0042]

入力された電界強度信号が示す電界強度が30dBμVより大きい場合(S602:N O) は、電界強度が、例えば60dBμV(『第2電界強度』)以下か否かを判定するス テップ604を行う。電界強度が60dΒμV以下の場合には(S604:YES)、何 れの検出方法でもパルスノイズ検出が可能であるので線形予測検出信号とノイズ検出信号 の何れか一方を出力する(S605)。そして受信終了か否かを判定するステップ609 を行う。

#### [0043]

ステップ604で、電界強度が60dBμVより大きい場合(S604:NO)は、電 界強度が80dBμV(『第3電界強度』)以下か否かを判定するステップ606を行う 。電界強度が60 d B μ V より大きく80 d B μ V 以下の場合には (S 6 0 6 : Y E S) 、情報量の少ない線形予測よりFE検出回路30の検出の方が、パルスノイズ検出の精度 が良くなるので、ノイズ検出信号を出力する(S607)。そして受信終了か否かを判定 するステップ609を行う。

#### [0044]

入力された電界強度信号が示す電界強度が、例えば80dBμVより大きい場合 (S6 06:NO)は、音声信号のレベルに比べてノイズのレベルが小さくなる。この場合、パ ルスノイズの誤検出による誤動作を防止するため、線形予測検出信号、ノイズ検出信号を ともに出力しない(S608)。そして、受信終了か否かを判定するステップ609を行 う。受信終了でなければ(S609:NO)線形予測検出信号、ノイズ検出信号、電界強 度信号を入力するステップ601に戻る。受信終了の場合(S609:YES)はノイズ 低減制御処理を終了する。

#### [0045]

#### ===ノイズ除去処理部44の動作===

ノイズ除去処理部44は、ノイズ低減制御部42からの出力がマルチパスノイズ検出を 示す"HIGH"となることに基づいて、音声信号のパルスノイズ発生期間を補間処理、 例えば直線補間を行う。

#### $[0\ 0\ 4\ 6\ ]$

この直線補間の場合、ノイズ除去処理部44は、入力される音声信号の周波数に応じて 、パルスノイズ発生期間を補間するための補間幅を設定する。音声信号が低周波数の場合 では補間幅を長くし(例えば10サンプル)、高周波数の場合では補間幅を短くする(例 えば5サンプル)。補間幅が短い5サンプルの場合には、パルスノイズの検出に相当する サンプルの前後2サンプルずつを含めた5サンプルを補間処理することになる。

図7は、直線補間で5サンプル分の音声信号を補間処理する場合について説明するため の図である。

#### [0048]

時刻 t 3 (振幅 y 3) においてノイズ除去制御部 4 2 からノイズ検出を示す "HIGH "が入力されると、3サンプル前のtaの振幅ya、および3サンプル後のtbの振幅y bに基づいてta~tb間の5サンプル分の補間処理が行われる。

#### [0049]

この補間幅ta~tb間の5サンプルの信号レベルをそれぞれy1~y5とすると、

y 1 = (y b - y a) / 6 + y a

 $y 2 = 2 \times (y b - y a) / 6 + y a$ 

 $y 3 = 3 \times (y b - y a) / 6 + y a$ 

 $y 4 = 4 \times (y b - y a) / 6 + y a$ 

 $y = 5 \times (y - y = 0) / 6 + y = 0$ 



となる。この y  $1 \sim y$  5 によって、図 7 の点線に示すように音声信号のパルスノイズの発生期間を直線的に補間処理することができ、音声信号からパルスノイズを除去することができる。

#### [0050]

なお、ノイズ除去処理部44は、デジタル信号として入力された音声信号の所定時間分、例えば1サンプル16ビットのデータを100サンプル分、蓄えておくバッファ部46を備えているので、このように音声信号の直線補間を行う際、パルスノイズ検出より前のデータの処理を行うことが可能である。

#### [0051]

さらに、補間処理後の音声信号にローパスフィルタ(LPF)処理を行うことによって、補間された部分と補間されていない部分の不連続性を抑制することができる。

#### [0052]

このように、ノイズ除去制御部42から出力される信号に基づいてノイズ除去処理部4 4で音声信号の補間をすることによって、音声信号からパルスノイズを除去することがで きる。なお、ノイズ除去処理部44で行う補間は、直線補間以外であってもよい。

#### [0053]

以上、説明したように、本発明のノイズ除去回路 20 は、電界強度に応じて線形予測検出信号とノイズ検出信号を選択してパルスノイズを補間するための信号とするので、電界強度の強弱にかかわらずパルスノイズの検出精度を向上させることができる。そして、電界強度が弱い場合(例えば、30 d B  $\mu$  V 以下)には線形予測検出信号を選択し、電界強度が強い場合(例えば 60 d B  $\mu$  V より大)にはノイズ検出信号を選択するというように、電界強度に適した検出信号を選択することで、検出精度を向上させることができる。

#### [0054]

また、電界強度が中電界の場合(例えば $30\sim60$ dB $\mu$ V)には、線形予測検出信号とノイズ検出信号の何れか一方を、パルスノイズを補間するための信号とすることで効果的に検出精度を向上させることができる。

#### [0055]

さらに、電界強度がかなり強い場合(例えば $80dB_{\mu}V$ より大)には、線形予測検出信号とノイズ検出信号をともに出力しないことで、パルスノイズの誤検出に基づく誤動作を防止することができる。

#### [0056]

なお、AM受信機でこのように電界強度に応じて線形予測検出信号とノイズ検出信号を 選択的に適用することで、電界強度にかかわらずパルスノイズの検出精度を向上させるこ とができる。

#### [0057]

また、電界強度に応じて線形予測の閾値を変更することで、弱電界でも線形予測を精度良く行うことができる。

#### [0058]

以上、本実施の形態について、その実施の形態に基づき具体的に説明したが、これに限 定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### [0059]

- 【図1】本発明のノイズ除去回路を使用したAM受信機のブロック図である。
- 【図2】本発明のFE検出部の構成を示すブロック図である。
- 【図3】本発明のノイズ除去回路を示すブロック図である。
- 【図4】 電界強度と、予測誤差との関係を説明するための図である。
- 【図5】電界強度と閾値設定の関係を示す図である。
- 【図6】本発明のノイズ除去制御部の動作を説明するためのフローチャート図である

【図7】直線補間について説明するための図である。

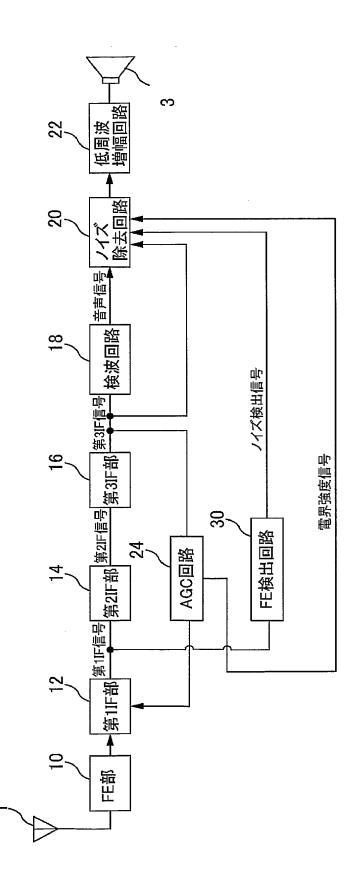


# 【符号の説明】

- [0060]
  - 10 FE部
  - 12 第1IF部
  - 14 第2 I F部
  - 16 第31F部
  - 18 検波回路
  - 20 ノイズ除去回路
  - 22 低周波增幅回路
  - 24 AGC回路
  - 30 FE検出回路
  - 32 レベル検波部
  - 34 HPF
  - 3 6 比較部
- 38 閾値設定部
- 40 線形予測部
- 42 ノイズ除去制御部
- 44 ノイズ除去処理部
- 46 バッファ部
- 50 予測部
- 5 2 検出部

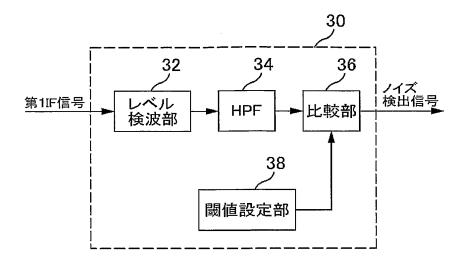


【書類名】図面 【図1】

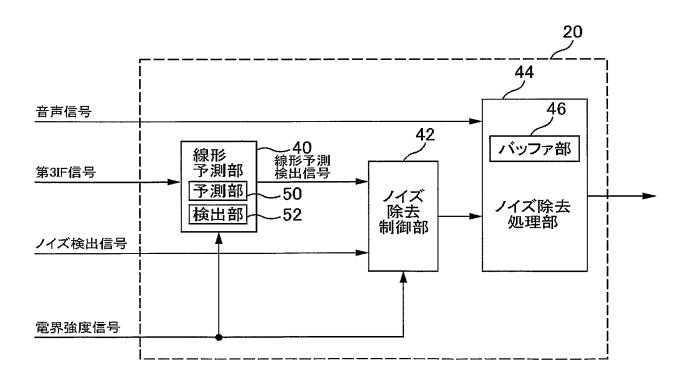




【図2】

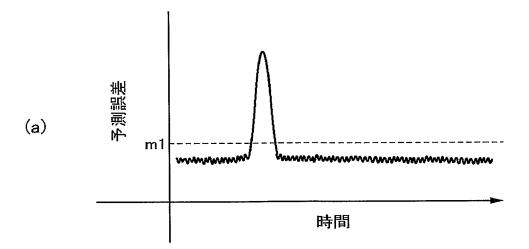


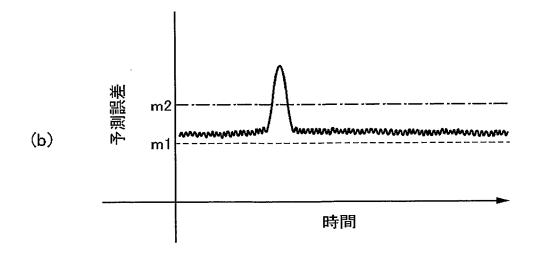
【図3】





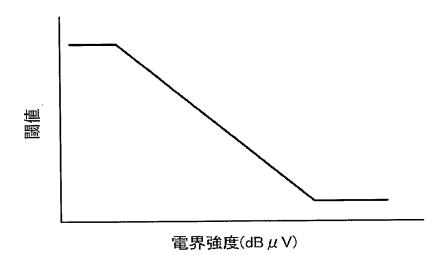
【図4】





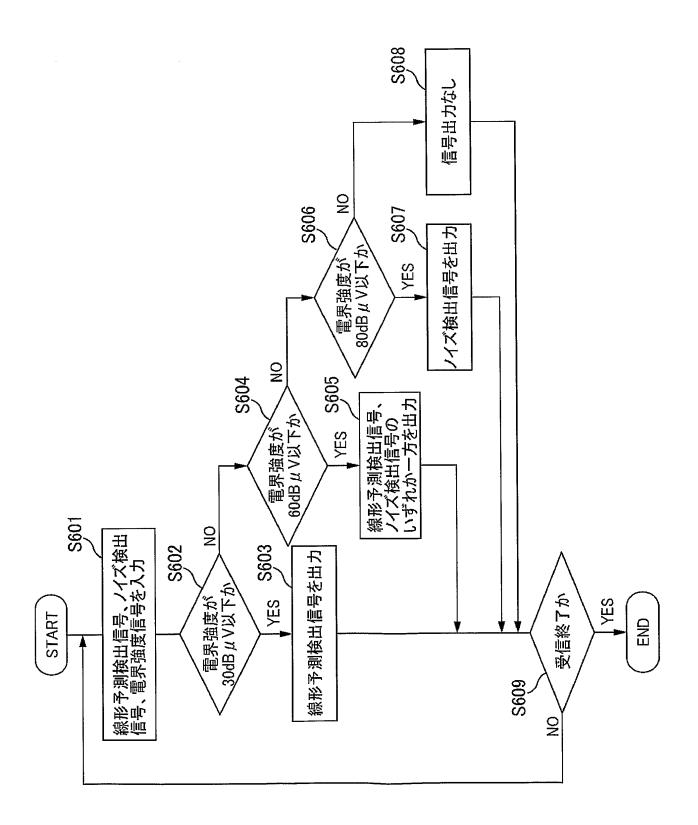


【図5】



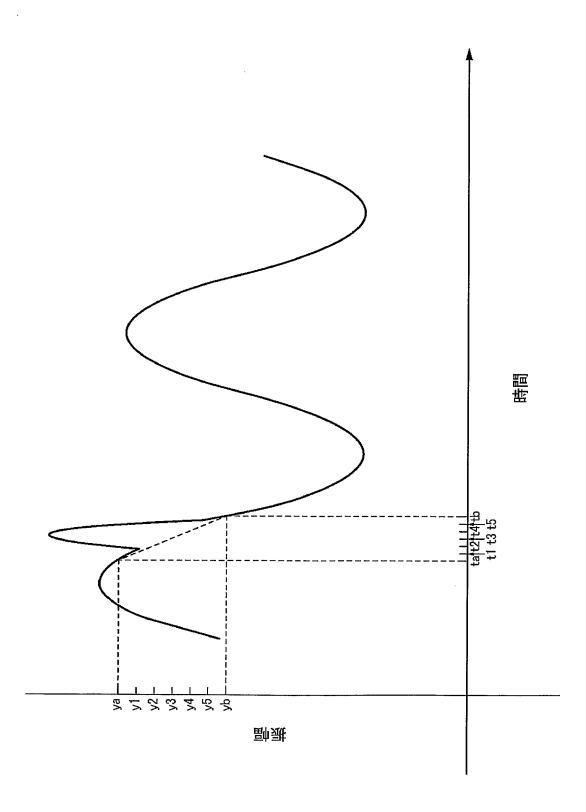


【図6】





【図7】





【書類名】要約書

【要約】

【課題】電界強度に応じてノイズ検出信号を選択することで、電界強度の強弱にかかわらずパルスノイズの検出精度を向上させることができるノイズ除去回路を提供する。

【解決手段】所定時刻における中間周波信号の値を当該中間周波信号の所定時間前に発生した中間周波信号に基づいて予測する予測部と、前記所定時刻における予想した前記中間周波信号の値と発生した前記中間周波信号の値の差分と所定の閾値との大小比較を行うことで前記パルスノイズの発生を示す第2検出信号を出力する検出部と、前記中間周波信号に基づいて得られる電界強度信号に応じて、受信信号の中間周波信号をレベル検波して得られるパルスノイズの発生を示す第1検出信号と、第2検出信号を選択的に、前記パルスノイズの発生期間を補間するための信号として、ノイズ除去処理部に出力するノイズ除去制御部と、を備えた。

【選択図】図3



特願2004-099358

# 出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000001889]

1. 変更年月日 [変更理由]

1993年10月20日 住所変更

住所氏名

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

三洋電機株式会社